

## **Klinické výsledky chirurgickej liečby akútnych akromioklavikulárnych luxácií**

Hriň T., Čunderlík Z.

II. Klinika úrazovej chirurgie SZU, FNsP F. D. Roosevelta, Nám. L. Svobodu 1, Banská Bystrica

### **Abstrakt**

**Úvod:** Poranenie akromioklavikulárneho kĺbu je relatívne častým typom zranenia. Prevažne postihuje populáciu v tretej dekáde života, dominantne mužov. Cieľom tejto práce bolo zhodnotiť výsledky operačnej liečby na II. Klinike úrazovej chirurgie SZU FNsP F. D. Roosevelta v Banskej Bystrici a porovnať ich s výsledkami ostatných autorov.

**Metodika:** Do štúdie bolo zahrnutých 27 pacientov operovaných pre akútnu akromioklavikulárnu luxáciu za obdobie 5 rokov (2009 - 2013 ). Pomer mužov a žien bolo 6:1 s priemerným vekom 42 rokov v čase operácie. Boli použité 3 rôzne operačné postupy. Pooperačné výsledky boli zhodnotené pomocou Constant shoulder score a QuickDASH. Priemerná doba sledovania pacientov od operácie bola 40 mesiacov. Na vyhodnotenie štatistickej významnosti bol použitý Mann - Whitney U test. Zvolená hladina významnosti testov bola 0,05.

**Výsledky:** Operačné postupy použité pri akútnej akromioklavikulárnej luxácii dosahovali výsledky s hodnotami Constant shoulder score pri použití MINAR 91,85, pri použití ťahovej serkláže 86,45 a pri použití korakoklavikulárnej fixácie 85. Hodnoty QuickDASH dosahovali pri použití MINAR 7,5, pri ťahovej serkláži 8,25 a pri korakoklavikulárnej fixácii 10,5.

**Diskusia:** Pri vzájomnom porovnaní použitých operačných technik neboli zistené štatisticky významné rozdiely v dosiahnutom Constant shoulder score a QuickDASH medzi jednotlivými operačnými postupmi.

**Záver:**

Na základe porovnania funkčných výsledkov jednotlivých operačných postupov, nemožno preferovať ani jeden z použitých operačných postupov. Spôsob chirurgickej intervencie pri akútnej akromioklavikulárnej nestabilite je preto viac determinovaný preferenciou chirurga alebo zvyklosťami pracoviska

**Kľúčové slová:** akromioklavikulárna instabilita, operačná liečba, komplikácie.

## Úvod

Poranenia akromioklavikulárneho kĺbu predstavujú častý typ poranení ramenného pletenca. Takmer polovica týchto poranení sa vyskytuje v tretej dekáde života a postihuje prevažne športovo aktívnych jedincov, predominantne mužov (Mazzocca et al, 2007). Pomer výskytu u mužov a u žien je 5:1 (Bucholz et al, 1996).

Vo väčšine prípadov na stanovenie diagnózy akromioklavikulárnej luxácie vystačíme so zhodnotením klinického a röntgenového obrazu. RTG vyšetrenie je bazálnou vyšetrovacou technikou, ktorá slúži nielen na potvrdenie diagnózy, stanovenie stupňa poškodenia, ale v rámci diferenciálnej diagnostiky aj na vylúčenie zlomenín laterálneho konca klavikuly a korakoidea. Pri vyšetrení akromioklavikulárneho kĺbu používame viacero špeciálnych projekcií.

**AP projekcia podľa Zanca.** Pacient je v stoji alebo v sede. Sklon lúča je 10 - 15 stupňov od horizontály kraniálnym smerom (Zanca, 1971). Na snímku by mali byť zachytené oba akromioklavikulárne kĺby kvôli individuálnym anatomickým variáciám v populácii.

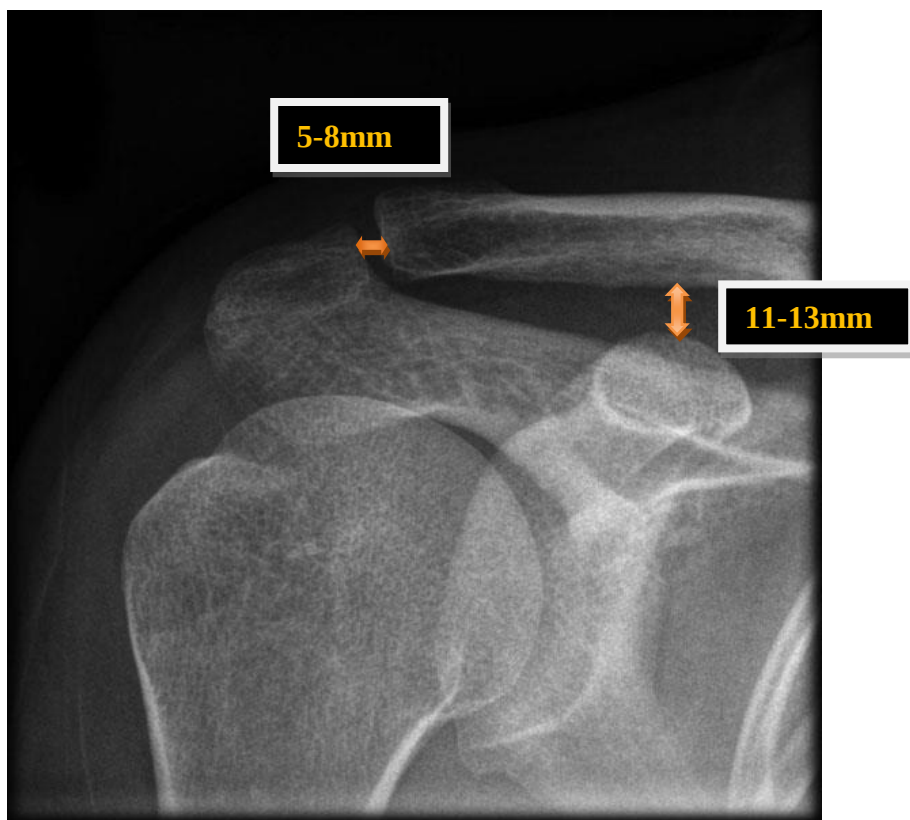
**Laterálna (axiálna) projekcia.** Je dôležitá na rozpoznanie dorzálnej dislokácie klavikuly. Zhotovuje sa pri abdukovanej končatine 70 - 90 stupňov s kraniálnym smerom lúča.

**Zátťažový snímok.** Je rovnaký ako AP projekcia s tým, že na postihnutú končatinu zavesíme závažie 5 - 10 kg. Končatina pritom musí zostať uvoľnená, lebo pri kontrakcii svalstva ramena môže dôjsť k redukcii veľkosti dislokácie. Tento snímok slúži na rozlíšenie II. a III. typu.

**Stryker notch projekcia.** Pacient je v supinačnej polohe. Postihnutú končatinu má flektovanú v ramene asi 120 stupňov tak, že má ruku položenú na hlave. Smer lúča je ako pri AP projekcii

podľa Zanca. Táto projekcia vizualizuje korakoid, ktorého zlomenina môže byť pridružená pri akromioklavikulárnej luxácii.

Vzhľadom na časté anatomicke odlišnosti v konfigurácii a šírke akromioklavikulárneho kĺbu v populácii, by mali byť zhotovované porovnávacie snímky, aby nedošlo k zámene anatomickej variácie za patologický nález. Normálna šírka akromioklavikulárneho kĺbu v AP projekcii sa priemerne pohybuje v rozmedzí od 5 do 8 mm (Zanca, 1971). So stúpajúcim vekom sa táto vzdialenosť zmenšuje a u ľudí vo veku nad 60 rokov môže dosahovať len 0,5 mm. Za patologickú sa považuje šírka nad 6 - 7 mm (Petersson et al, 1983). Korakoklavikulárna vzdialenosť taktiež vykazuje známky variácie v populácii. V priemere sa pohybuje od 1,1 do 1,3cm (Beraden et al, 1973). Za kompletnú akromioklavikulárnu luxáciu považujeme zväčšenie tejto vzdialenosti v porovnaní so zdravým kĺbom o 50 % (Beraden et al, 1973).



## Obrázok č. 1. Fyziologické rozmery akromioklavikulárneho a korakoklavikulárneho priestoru

Skôr výnimočne pri diagnostike akromioklavikulárnej luxácie využívame ďalšie diagnostické modality.

Ultrazvukom môžeme verifikovať instabilitu laterálneho konca klavikuly, inkongruitu akromioklavikulárneho kĺbu, hematóm alebo poškodenie väzov. Rovnako môže byť pri diagnostike použité CT alebo MR vyšetrenie. Vzhľadom na časovú náročnosť a cenu týchto metód zostáva röntgenologické vyšetrenie zlatým štandardom pri diagnostike.

### Klasifikácia akromioklavikulárnej luxácie

**Allman a Tossy** (Allman, 1967; Tossy et al, 1963) rozdelili akromioklavikulárne luxácie do troch stupňov.

I. stupeň. Dochádza pri ňom k natiahnutiu akromioklavikulárnych väzov. Na RTG je normálny nález v porovnaní s nepostihnutou stranou.

II. stupeň. Dochádza k roztrhnutiu akromioklavikulárnych väzov a parciálnej ruptúre korakoklavikulárnych väzov. Na RTG je viditeľná proximálna dislokácia laterálnej časti klavikuly v akromioklavikulárnom kĺbe do polovici výšky kĺbu.

III. stupeň. Dochádza ku kompletnému roztrhnutiu akromioklavikulárnych a korakoklavikulárnych väzov. Na RTG je viditeľná proximálna dislokácia laterálneho konca klavikuly o viac ako polovicu výšky kĺbu

Túto v klinickej praxi najčastejšie používanú klasifikáciu potom ďalej rozvinuli **Rockwood a Young** (Rockwood et al, 1990).

Zahŕňa 6 stupňov triedených v závislosti od stupňa dislokácie laterálneho konca klavikuly, od stupňa poškodenia akromioklavikulárnych a korakoklavikulárnych väzov a od integrity fascie deltového a trapézového svalu.

**Typ I** vzniká pôsobením menšej sily na oblasť ramena. Spôsobuje natiahnutie vlákien akromioklavikulárnych väzov, bez prerušenia ich kontinuity. Akromioklavikulárny kĺb zostáva stabilný.

**Typ II** vzniká pri pôsobení stredne veľkej sily na oblasť ramena. Dochádza k roztrhnutiu akromioklavikulárnych väzov pri zachovaní integrity korakoklavikulárnych väzov. Laterálny koniec klavikuly sa stáva nestabilným. Ak sú pri tom natiahnuté korakoklavikulárne väzy môže byť sledovateľný mierny pokles lopatky vzhľadom na laterálny koniec klavikuly. Pri súčasnej mediálnej rotácii lopatky môže dôjsť k rozšíreniu akromioklavikulárneho kĺbu.

**Typ III** vzniká pri pôsobení väčšej sily na oblasť ramena. Dochádza súčasne k roztrhnutiu akromioklavikulárnych a korakoklavikulárnych väzov a kompletnej dislokácii v akromioklavikulárnom kĺbe. Úpon deltového a trapézového svalu môžu byť čiastočne prerušené na laterálnom konci klavikuly. **Typ IV** je podobný ako typ III, až na to, že dochádza k dorzálnnej dislokácii laterálneho konca klavikuly. Niekedy sa klavikula môže zakliesniť medzi vlákna trapézového svalu.

**Typ V.** Dochádza ku kompletnému prerušeniu akromioklavikulárnych a korakoklavikulárnych väzov a k dezinzercii úponov trapézového a deltového svalu z laterálnej tretiny klavikuly.

**Typ VI** je veľmi zriedkavý. Býva spôsobený veľkou abdukčnou silou pôsobiaceou na rameno. Dochádza k distálnej dislokácii laterálneho konca klavikuly pod akromion alebo korakoid lopatky.

Liečba akromioklavikulárnych luxácií môže byť konzervatívna alebo operačná.

Vo všeobecnosti sa poranenia typu I a II riešia v akútnom štúdiu konzervatívne a typy IV-VI operatívne.

Napriek všeobecne nejednotnému postupu liečby u typu III, väčšina štúdií dokumentuje úspešné výsledky pri konzervatívnom spôsobe liečby (Wojtys et al, 1990; Press et al, 1997; Schlegel et al, 2001). Cieľom konzervatívnej liečby je úľava od bolestí a obnova plného rozsahu hybnosti a svalovej sily ramena. Pozostáva z iniciálnej imobilizácie do ústupu bolestí. Imobilizácia sa najčastejšie robí šatkovým závesom alebo Dessaultovým obvazom, ktoré znižujú sily pôsobiace na akromioklavikulárny kĺb a korakoklavikulárne väzy.

Po ústupe bolesti v čo najkratšom časovom intervale nasleduje rehabilitácia, aby nedošlo k hypotrofii svalstva. Prvá fáza pozostáva z izometrických cvikov zameraných na obnovu plného rozsahu hybnosti ramena. Po dosiahnutí plnej hybnosti bez bolesti nasleduje druhá fáza. V tejto fáze sa postupne pridávajú izotonické a posilňovacie cviky. Preferované sú cviky, ktoré sa zameriavajú na viacero svalových skupín naraz, aby sa limitovali stresové sily pôsobiace na akromioklavikulárny kĺb (Phillips et al, 1998). Rehabilitácia končí dosiahnutím rovnakej hybnosti a svalovej sily v porovnaní so zdravou končatinou. U II. a III. typu sa kontaktné športy a dvíhanie bremien povoľujú až po 8-12 mesiacoch, aby mohlo dôjsť k úplnému zahojeniu väzov a mäkkých štruktúr.

Pre I. - III. typ poranenia u adolescentov a mladých dospelých v druhom a na začiatku tretieho decénia je dostačujúca zatvorená repozícia, v niektorých prípadoch však môže byť indikovaná. Stupeň poškodenia jednotlivých štruktúr a charakter dislokácie je zosumarizovaný v tabuľke 1.

|            | AC väzy                | AC puzdro  | CC väzy                         | Úpon<br>DP fascie                         | Dislokácia<br>klavikuly  | AC<br>interval       | CC<br>interval       |
|------------|------------------------|------------|---------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------|----------------------|----------------------|
| <b>I</b>   | Čiastočne<br>porušené  | Intaktné   | Intaktné                        | Intaktné                                  | Žiadna                   | Normálny             | Normálny             |
| <b>II</b>  | Kompletne<br>prerušené | Roztrhnuté | Intaktné<br>alebo<br>natiahnuté | Intaktné                                  | <100%<br>kraniálne       | Rozšírený            | Mierne<br>zväčšený   |
| <b>III</b> | Kompletne<br>prerušené | Roztrhnuté | Roztrhnuté                      | Laterálna časť<br>čiastočne<br>roztrhnutá | 100%<br>kraniálne        | Rozšírený            | Zväčšený<br>25-100%  |
| <b>IV</b>  | Kompletne<br>prerušené | Roztrhnuté | Roztrhnuté                      | Laterálna časť<br>čiastočne<br>roztrhnutá | Dorzálne<br>(+kraniálne) | Môže byť<br>normálny | Môže byť<br>normálny |
| <b>V</b>   | Kompletne<br>prerušené | Roztrhnuté | Roztrhnuté                      | Laterálna časť<br>roztrhnutá              | >100%<br>kraniálne       | Rozšírený            | Zväčšený<br>100-300% |
| <b>VI</b>  | Kompletne<br>prerušené | Roztrhnuté | Roztrhnuté                      | Laterálna časť<br>roztrhnutá              | Kaudálne                 |                      | Záporný              |

**Tabuľka 1. Charakteristika jednotlivých typov poranenia podľa Rockwooda**

(DP- deltoideopektorálna, AC- akromioklavikulárny, CC- korakoklavikulárny)operačná liečba na dosiahnutie lepších funkčných výsledkov. Týka sa to najmä fyzicky aktívnych alebo manuálne pracujúcich pacientov (Rockwood et al, 1996, Leidel et al, 2009).

U väčšiny dospelých pacientov s III. typom poranenia dosahuje konzervatívna liečba výborné výsledky. Napriek tomu sa niektorí chirurgovia domnievajú, že tento typ poranenia je spojený so znížením svalovej sily a diskomfortom pri práci s ťažkým závažím.

Konzervatívne liečený I.-III. typ poranenia však môže pri neúplnom zhojení viesť k bolestiam alebo zhoršeniu funkcie ramena. I a II typ môžu progredovať do symptomatického degeneratívneho ochorenia. III. typ môže viesť k impingement syndrómu ramena, zníženiu svalovej sily a neurovaskulárnej symptomatológii. V ťažších prípadoch môže byť potrebná chirurgická intervencia (Rockwood et al, 1996; Leidel et al, 2009).

V rámci operačnej liečby boli popísané desiatky rôznych operačných postupov.

Za zásadné princípy operačnej stabilizácie akromioklavikulárneho kĺbu LaPrade považuje následné kroky (LaPrade et al, 2014):

1. Akromioklavikulárny kĺb musí byť zreponovaný v koronárnej aj sagitálnej rovine.
2. Poškodené väzy by mali byť zrekonštruované alebo nahradené.
3. Repozícia akromioklavikulárneho kĺbu musí byť stabilne fixovaná, aby mohlo dôjsť k zahojeniu väzov, kĺbneho puzdra a ostatných mäkkých štruktúr.

Za stabilitu v horizontálnej rovine zodpovedá kĺbne puzdro spolu s akromioklavikulárnymi väzmi (Nicholson, 1999). Za stabilitu vo vertikálnej rovine sú zodpovedné korakoklavikulárne väzy, premostujúce priestor medzi korakoidom a klavikulou. Kovové implantáty použité pri transfixácii kĺbu musia byť tieto po zahojení väzov extrahované, aby nedošlo k ich zlomeniu alebo migrácii. Operačná liečba je jednoznačne indikovaná iba pri akromioklavikulárnej luxácii IV.-VI. typu.

Operačné postupy môžeme rozdeliť na základe typu rekonštrukcie väzov a typu použitej fixácie. Samostatnou skupinou zostáva dynamic muscle transfer. V praxi sa jednotlivé operačné postupy kombinujú. Rekonštrukcie väzov môžu byť doplnené jedným alebo viacerými typmi fixácie, prípadne možno použiť aj izolovanú fixáciu bez rekonštrukcie väzov.

## **Rekonštrukcie väzov**

### **Rekonštrukcia akromioklavikulárnych väzov.**

Vo väčšine prípadov nie je nutná, pretože adekvátne repoziícia a fixácia kĺbu umožnia spontánne zahojenie týchto väzov aj kĺbneho puzdra. V prípade rekonštrukcie sa puzdro s väzmi ošetruje sutúrou s pomocou vstrebateľných alebo nevstrebateľných materiálov.

### **Rekonštrukcia korakoklavikulárnych väzov.**

Existujú dva spôsoby rekonštrukcie korakoklavikulárnych väzov. Prvou je adekvátne repoziícia a fixácia v anatomickej postavení, aby mohlo dôjsť k spontánnemu zahojeniu väzov jazvovitým tkanivom. Druhou možnosťou je náhrada väzov transferom z okolitého tkaniva alebo použitie voľných šľachových graftov. Podľa spôsobu náhrady korakoklavikulárnych väzov rozdeľujeme rekonštrukcie na neanatomicke a anatomicke.

**Neanatomicke rekonštrukcie.** Princípom je náhrada funkcie korakoklavikulárnych väzov, pri ktorej operačným postupom výraznejšie meníme anatomicke pomery v okolí kĺbu. Typickým príkladom je operácia podľa WeaverDunna, ktorá bola prvýkrát popísaná v roku 1972. Táto operácia spočíva v resekcii laterálnej časti klavikuly a v transpozícii proximálnej časti korakoakromiálneho väzu na laterálny koniec klavikuly.

V nedávnej dobe bola táto metóda modifikovaná rôznymi spôsobmi za účelom zvýšenia pevnosti rekonštrukcie. Tieto modifikácie pozostávajú z prídavnej fixácie korakoklavikulárneho priestoru serklážou, skrutkou, páskou alebo kotvami.

**Anatomicke rekonštrukcie.** Anatomicke rekonštrukcie začali byť populárne v posledných 5-10 rokoch. Využívajú voľné šľachové štepy ako náhradu korakoklavikulárnych väzov v mieste

ich pôvodného priebehu. Najčastejšie používanými štepmi sú šľachy svalov m. semitendinosus, m. gracilis, m. extensor hallucis longus, m. palmaris longus, a m. flexor carpi radialis. Tieto štepy sa umiestňujú cez korakoid alebo okolo neho a fixujú sa do klavikuly pomocou interferenčnej skrutky, transoseálnymi stehmi alebo rôznymi kotviacimi materiálmi (Baldwin et al, 2010; Gonzales-Lomas et al, 2010). Modifikáciou tohto postupu je, že sa následne štep natiahne cez akromioklavikulárny kĺb a prifixuje sa o mediálny koniec akromionu, alebo sa samostatný šľachový štep umiestni intramedulárne medzi akromion a klavikulu. Táto modifikácia stabilizuje akromioklavikulárny kĺb a zabezpečí tak horizontálnu stabilitu kĺbu a zvýši odolnosť rekonštrukcie (Klepps, 2003).

Všetky typy rekonštrukcie väzov musia byť doplnené niektorým z typov fixácie, prípadne oboma typmi.

**Artroskopická rekonštrukcia.** V posledných rokoch sa dostávajú do popredia miniinvazívne a artroskopické operácie. Týka sa to aj akromioklavikulárnych luxácií.

Pri artroskopickej rekonštrukcii sa používajú odolné syntetické materiály premost'ujúce korakoklavikulárny priestor, ktoré sú na koncoch opatrené uzamykateľnými klipmi ako sú tight rope (Arthrex, Naples, FL). Používajú sa aj graft rope alebo šľachové allo- a autografty, ktoré sú umiestnené cez kostné tunely v klavikule popod korakoid. Tieto spôsoby fixácie nie sú rigidné, ale umožňujú mierny pohyb. Pre výskyt zlyhania a redislokácie boli tight rope systémy modifikované napr. vytvorením dvojitého tunelu alebo upravením uzamykateľných klipov.

Výhodou artroskopickej rekonštrukcie je možnosť revízie ramenného kĺbu a odhalenie prípadného pridruženého poranenia. Nevýhodou artroskopickej rekonštrukcie je problematická stabilizácia laterálneho konca klavikuly a nemožnosť zrekonštruovať deltoideotrapézovú fasciu, ktorá hrá dôležitú úlohu pri stabilite akromioklavikulárneho kĺbu.

## Fixácia

Cieľom fixácie je udržať repozíciu a umožniť tak zahojenie zrekonštruovaných alebo nahradených väzov.

Sú známe dva spôsoby fixácie. Je to jednak fixácia samotného akromioklavikulárnu kĺbu alebo korakoklavikulárna fixácia. Prípadne môžu byť použité oba typy fixácie.

**Korakoklavikulárna fixácia.** Korakoklavikulárna fixácia má za cieľ udržať korakoklavikulárny priestor v zreponovanej pozícii a umožniť tak zahojenie akromioklavikulárnych a korakoklavikulárnych väzov. Môže byť dosiahnutá použitím skrutky, slučky alebo kotiev. Fixáciu skrutkou popísal ako prvý Bosworth v roku 1941 (Bosworth, 1941) s použitím spongióznej skrutky s krátkym závitom zavedenou z klavikuly do bázy korakoidu. Ďalšou možnosťou je použitie korakoklavikulárnej slučky. Korakoklavikulárna slučka je umiestnená popod korakoid okolo klavikuly, prípadne transoseálne cez klavikulu (Obr. č. 18). Fixovaná je chirurgickým uzlom, prípadne interferenčnými skrutkami. Môže byť zhotovená s použitím rôznych typov stehov alebo implantátov ako sú mersilénová páska, Orthocord, LARS, Ethibond a ďalšie (McConnell et al, 2007; Choi et al, 2008).

Ďalšou možnosťou fixácie je použitie kotiev upevnených v báze korakoidu s vláknami prevlečenými okolo klavikuly prípadne transoseálne cez klavikulu. Medzi novšie metódy patrí double endobutton technika s transoseálnou fixáciou korakoidu a klavikuly. Využíva sa nielen pri otvorenej technike, ale aj pri artroskopickom ošetrení alebo MINAR (Minimal Invasive Acromioclavicular Joint Reconstruction) technike.

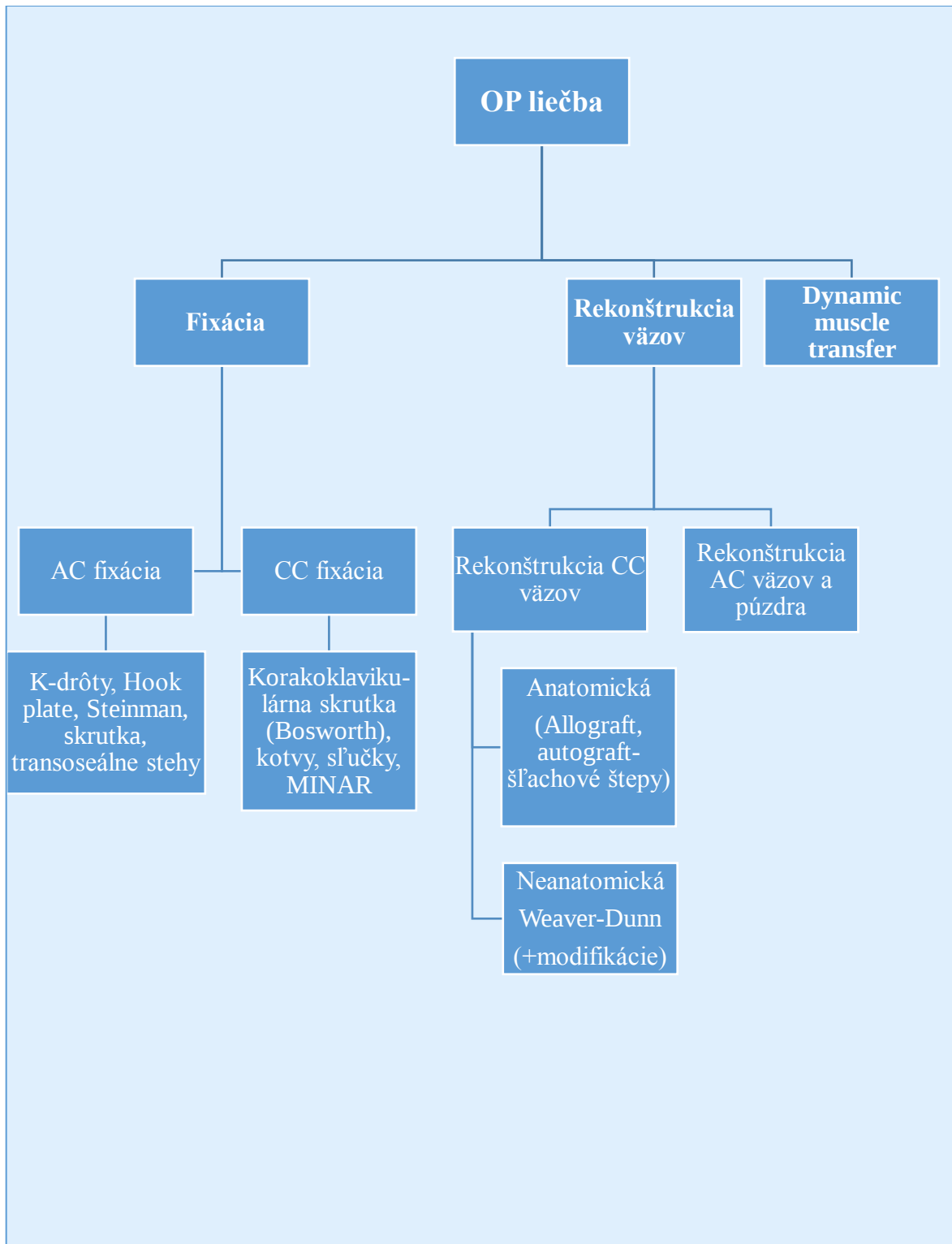
**Akromioklavikulárna fixácia.** Akromioklavikulárna fixácia je možná viacerými spôsobmi. Najčastejšie pozostáva z použitia Kirschnerových drôtov, Steinmanových drôtov a skrutiek, ktoré sú zavedené z akromionu transartikulárne do klavikuly.

Popísané bolo aj použitie rôznych dláh alebo transoseálne zavedených stehov medzi akromionom a klavikulou. Takýmto príkladom akromioklavikulárnej fixácie je použitie Hook dlahy Synthes, ktorá imobilizuje akromioklavikulárny kĺb nepriamo, bez toho aby do neho zasahovala. Môže však spôsobovať problémy v subakromiálnom priestore. Použitie tohto materiálu vyžaduje po zahojení väzov jeho následnú extrakciu, aby sa predišlo vzniku impingement syndrómu a poraneniu rotátorovej manžety.

**Dynamic muscle transfer.** Jedná sa o transpozíciu časti korakoidu s úponmi svalovo šľachovej jednotky na spodnú časť klavikuly a jej fixáciu pomocou skrutky alebo stehu. Tonus tejto svalovo šľachovej jednotky udržiava akromioklavikulárny kĺb zreponovaný. Berson a spol. popísal tento postup u 20 pacientov (Berson et al, 1978). Polovica z nich mala po operácii bolesti, ktoré korelovali s pretrvávajúcim stupňom akromioklavikulárnej nestability. Repozícia dosiahnutá týmto postupom je neanatomická a má množstvo komplikácií. Patria medzi ne spomalené hojenie, nezhojenie, pretrvávajúca nestabilita akromioklavikulárneho kĺbu s následným rozvojom artrózy a poranenie muskulokutánneho nervu (Berson et al, 1978).

Pomerne častou komplikáciou operačných techník pozostávajúcich iba z izolovaných rekonštrukcií väzov je redislokácia akromioklavikulárneho kĺbu. Súvisí jednak s operačnou technikou a stabilitou celej rekonštrukcie a jednak s compliance pacienta.

Zlyhanie rekonštrukcie mäkkých štruktúr môže nastať v prípade, ak samotné rekonštrukcie akromioklavikulárnych alebo korakoklavikulárnych väzov nie sú doplnené fixáciami



**Obrázok č. 2. Schéma operačnej liečby akútnej akromioklavikulárnej instability  
(CC-korakoklavikulárny, AC-akromioklavikulárny)**

akromioklavikulárneho kĺbu alebo korakoklavikulárneho priestoru či už skrutkou, stehmi, drôtm

alebo serklážou. Mayr a spol. (1999) popisuje stratu repozície až v 28 % prípadov. Rovnako samotná transpozícia korakoakromiálneho väzu na laterálny koniec klavikuly nie je dosť odolná voči zlyhaniu a musí byť doplnená o niektorý typ fixácie. K pretrhnutiu zrekonštruovaných mäkkých tkanív môže dôjsť aj pri prerezaní stehov, vytrhnutí kotvy alebo zlomení skrutky či drôtov.

Komplikácie môžu nastať aj pri použití neresorbovateľných stehov a pások pri korakoklavikulárnej fixácii. Jedná sa o prerezanie stehov cez laterálny koniec klavikuly, zlomeninu korakoidu a zlomeninu laterálneho konca klavikuly. Úplnému prelomeniu klavikuly môžeme predísť transoseálne zavedenými stehmi cez klavikulu namiesto slučky umiestnenej okolo nej (DeLee et al, 2003). V prípade prerezania kosti tak nedôjde ku kompletnej separácii klavikuly na mediálnu a laterálnu časť. Zaznamenané boli aj prípady infekcie a aseptickrej reakcie organizmu na cudzí materiál, ktoré môžu spôsobiť eróziu laterálneho konca klavikuly (Nuber, 1997).

Výskyt ranovej infekcie sa udáva v priemere 6% (DeLee et al, 2003).

V literatúre boli popísané migrácie Kirschnerových drôtov alebo pinov do rôznych orgánov ako sú pľúca, veľké cievy a spinálny kanál (Lindsey, 1986). Vo väčšine prípadov sa dá migrácii drôtov zabrániť ich zahnutím na prominujúcom konci a ich následnou včasnou extrakciou po zahojení rekonštrukcie.

K neurovaskulárnemu poraneniu môže dôjsť pri podvliekaní stehov popod bázu korakoidu. Na jeho elimináciu by podvliekanie malo smerovať z mediálnej strany na laterálnu a v čo najmenšej vzdialenosti od kosti.

Symptomatická pooperačná akromioklavikulárna artróza môže vzniknúť po fixácii akromioklavikulárneho kĺbu. Niektorí autori preto odporúčajú resekciu laterálneho konca

klavikuly ako súčasť primárneho ošetrenia akútnej aj chronickej akromioklavikulárnej luxácie ako prevenciu vzniku artrózy (Weaver, 1972).

Liečba akromioklavikulárnych nestabilit je stále predmetom debát. Pôvodne konzervatívna terapia je čoraz častejšie nahradzovaná aktívnejším chirurgickým postupom, hlavne u ťažších typov poraní. Existuje konsenzus, že poranenia typu I-II podľa Rockwooda sa liečia konzervatívne a poranenia IV –VI operačne. U III. typu poranenia pretrváva nejednotný názor na spôsob liečby. Napriek tomu, že je operačná liečba u tohto typu poranenia kontroverzná, niektorí autori tento postup preferujú (Rockwood et al, 1996; Leidel et al, 2009; Press et al, 1997).

Od minulého storočia bolo popísané množstvo rôznych operačných postupov a ich modifikácií, čo signalizuje, že ani jednu z techník nemožno považovať za zlatý štandard. V poslednom desaťročí sa do popredia dostávajú tiež miniinvazívne a artroskopické techniky, ale ani ich použitie neprinieslo konsenzus do chirurgickej liečby týchto poranení. Môžeme teda povedať, že v súčasnej dobe nie je definovaný jednoznačne odporúčaný operačný postup pri liečbe akútnej akromioklavikulárnej instability. Jeho voľba je mnohokrát založená na zvyklosti operátora alebo pracoviska.

Cieľom tejto práce je zhodnotiť jednotlivé operačné postupy používané na našom pracovisku v liečbe akútnej akromioklavikulárnej luxácie, štatisticky porovnať dosiahnuté objektívne a subjektívne funkčné výsledky a na základe nich stanoviť najvýhodnejší typ chirurgickej intervencie.

### **Pacienti a metóda**

Do štúdie boli zahrnutí pacienti operovaní na II. Klinike úrazovej chirurgie SZU vo FNŠP F. D. Roosevelta v Banskej Bystrici za obdobie piatich rokov (2009- 2013). K operačnej liečbe boli indikovaní pacienti s luxáciou II.-V. stupňa podľa Rockwooda. Súčasne sme do úvahy brali aj

vek, charakter zamestnania, dominantnosť končatiny, fyzickú a športovú aktivitu. Spôsob operačného postupu bol zvolený na základe preferencie a zvyklosti operátora. Do štúdie boli zahrnutí pacienti starší ako 18 rokov, operovaní v rokoch 2009 – 2013 pre akútnu akromioklavikulárnu luxáciu, ktorí sa následne dostavili na zhodnotenie funkčného výsledku a vyplnili dotazník. Priemerná doba sledovania pacientov od operácie bola 40 mesiacov. V našom súbore pacientov boli použité tri spôsoby ošetrenia akútnej AC luxácie.

Prvou technikou bola miniinvazívna rekonštrukcia pomocou MINAR (Minimal Invasive Acromioclavicular Joint Reconstruction) systému. Jedná sa o metódu korakoklavikulárnej fixácie. Pozostáva z kombinácie špeciálnych kotiev (Fliptack) s neresorbovateľnými (Ethibond) alebo resorbovateľnými (PDS) vláknami. Operačný postup je štandardizovaný.

Pacient je polohovaný na chrbte v beach chair polohe. Kožný rez veľkosti do 3 cm sa vedie asi 3 cm mediálne od akromioklavikulárneho kĺbu ponad klavikulu. Deltový sval sa rozdelí v priebehu svalových vlákien. Špeciálny cielič sa umiestni pod korakoid do oblasti bázy. Cez tento cielič sa potom vrtá vodiaci drôt cez obe kortikalis tak, aby bol umiestnený v strede bázy korakoidu. Poloha cieliča aj drôtu sa peroperačne kontroluje pod RTG zosilňovačom. Následne pomocou 4,5 mm vrtáku sa po vodiacom drôte do korakoidu navrtá otvor. Týmto otvorom sa pomocou zavádzača zavedie dvojvlákno s jednou skobou, ktorá sa umiestni na spodnú stranu korakoidu. Následne sa pomocou cieliča rovnakým postupom vyvrtá otvor cez klavikulu. Druhá skoba aj s dvojvláknom je prevlečená cez tento otvor zospodu tak, aby bola umiestnená nad laterálny koniecklavikuly. Následne sa pomocou repozičného inštrumentu akromioklavikulárny kĺb zreponuje a vlákna sa dotiahnu cez Fliptack a zaviažu (Obrázok č. 2). Pri tomto postupe sa neošetrujú korakoklavikulárne väzy ani deltoideotrapézová fascia.



**Obrázok č. 3. MINAR technika – RTG snímok (S láskavým súhlasom Radiodiagnostického Oddelenia FNsP F.D. Roosevelta)**

Pooperačne sa končatina fixuje v Dessaultovej ortéze po dobu 3 - 4 týždne. Počas tohto obdobia začína pacient postupne s rehabilitáciou zameranou na obnovu rozsahu pohybu. Následne sa vo 8. - 10. týždni pridávajú cviky na obnovenie svalovej sily a po 12 týždňoch pacient začína s plnou záťažou končatiny.

Ďalším typom ošetrenia bola fixácia akromioklavikulárneho kĺbu pomocou ťahovej serkláže s použitím dvoch Kirschnerových drôtov zavedených transartikulárne. V niektorých prípadoch bola táto technika kombinovaná s adaptačnou sutúrou korakoklavikulárnych väzov a ošetrením akromioklavikulárneho kĺbneho puzdra.

Pacient sa napolohuje do supinačnej beach chair polohy. Incízia sa pri tomto type operácie vedie v horizontálnej rovine (v Langerovej línii) od akromionu po processus coracoideus. Následne sa inciduje deltoideotrapézová fascia a parciálne sa dezinzeruje ventrálnej porcia deltového svalu. Po preparácii sa vizualizuje a zreviduje akromioklavikulárny kĺb. V prípade poškodenia intraartikulárneho disku sa tento exciduje. Následne pod vizuálnou kontrolou nasleduje repozícia. Zreponovaný kĺb sa transfixuje dvomi transartikulárne zavedenými Kirschnerovými

drôti vedenými z laterálneho konca akromionu do diafýzy klavikuly. Asi 3 - 4 cm mediálne od kĺbu sa do klavikuly navŕta otvor v horizontálnej rovine. Cez tento otvor sa prevlečie serklážny drôt a obtočí sa okolo Kirschnerových drôtov prominujúcich z akromionu. Po dotiahnutí serkláže sa drôty na laterálnej strane skrátia, zahnú a zanoria, aby sa predišlo ich migrácii (Obrázok č. 3). Revízia CC väzov nie je štandardnou súčasťou tejto techniky, Ak sa však revízia CC väzov alternatívne vykoná, ich konce sadajú adaptačne suturovať vstrebatelným šicím materiálom. V prípade, že rekonštrukcia väzov pre ich rozvláknenie alebo retrakciu sa technicky nedá zrekonštruovať, väz sa ponechá bez ošetrenia. Následne sa sutúrou ošetrí kĺbne puzdro akromioklavikulárneho kĺbu a deltoideotrapézová fascia.

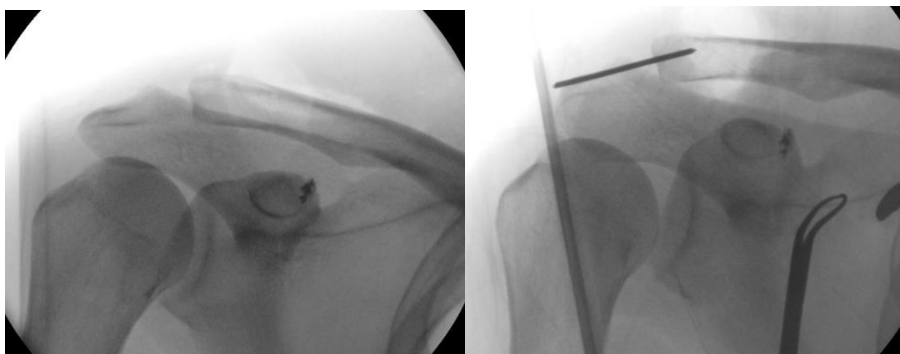
V pooperačnom období sa operovaná končatina fixuje ortézou Dessaultovho typu. Po ústupe bolesti sa pacientom povoľuje pohyb končatiny v ramene do 90 stupňov abdukcie a anteflexie. Po 2-3 mesiacoch sa kovový materiál extrahuje a pacienti pokračujú v rehabilitácii s možnosťou plného pohybu končatiny v ramene. Postupne sa pridávajú posilňovacie cvičenia a pacient ukončuje rehabilitáciu po obnovení funkcie operovanej končatiny. Ak u pacienta dôjde pooperačne k migrácii Kirschnerových drôtov a iritácii rany, materiál sa extrahuje skôr.

Tretím typom operácie bola korakoklavikulárna fixácia pomocou vlákien s kotvami (Fastin) alebo pomocou Orthocord s ošetrením korakoklavikulárnych a akromioklavikulárnych väzov sutúrou. Pri použití vlákien s kotvou, sa kotva umiestňuje do bázy korakoidu a vlákna sa



**Obrázok č. 3 Ťahová serkláž . ( S láskavým súhlasom Radiodiagnostického Oddelenia FNsP F.D. Roosevelta)**

zavádzajú transoseálne cez klavikulu v mieste úponu korakoklavikulárnych väzov. Po repozícii akromioklavikulárneho kĺbu pod kontrolou zraku sa vlákna zauzlia. Podľa rozhodnutia operátora je tento typ fixácie doplnený o akromioklavikulárnu transfixáciu jedným Kirschnerovým drôtom (Obrázok č. 4). V tomto prípade je potrebné drôt samozrejme extrahovať.



**Obrázok č. 4. Korakoklavikulárna fixácia pomocou kotvy a dočasná transfixácia AC kĺbu Kirschnerovým drôtom (S láskavým súhlasom Radiodiagnostického Oddelenia FNsP F.D. Roosevelta)**

V prípade, že sa použije vlákno bez intraoseálnej kotvy, sa vlákno podvlieka popod korakoid, alebo sa prevlieka transoseálne cez otvor v báze korakoidu. Následne sa oba konce vlákien prevlečú transoseálne cez klavikulu vmieste úponu korakoklavikulárnych väzov a po zreponovaní akromioklavikulárneho kĺbu sa zauzlia.

V jednom prípade bola zvolená double endobutton technika pomocou vlákien s Fliptackom. Fliptack bol umiestnený popod bázu korakoidu a vlákna prevlečené transoseálne cez klavikulu, kde boli po repozícii kĺbu na kraniálnej strane klavikuly zafixované pomocou druhého Fliptacku.

Štúdia bola schválená etickou komisiou FNsP F.D.Roosevelta ako retrospektívna. Pacienti z uvedeného obdobia boli vyšetrení a oskórovaní v roku 2015. Okrem autorom prevedeného klinického vyšetrenia a stanovenia Constant score, pacient vyplnil dotazník QuickDASH. Súčasťou neho bola aj sekcia hodnotenia aktivít v zamestnaní (QD - work module) a športových aktivít (QD - sports module). Na vyhodnotenie štatistickej významnosti bol použitý Mann - Whitney U test. Zvolená hladina významnosti testov bola 0,05.

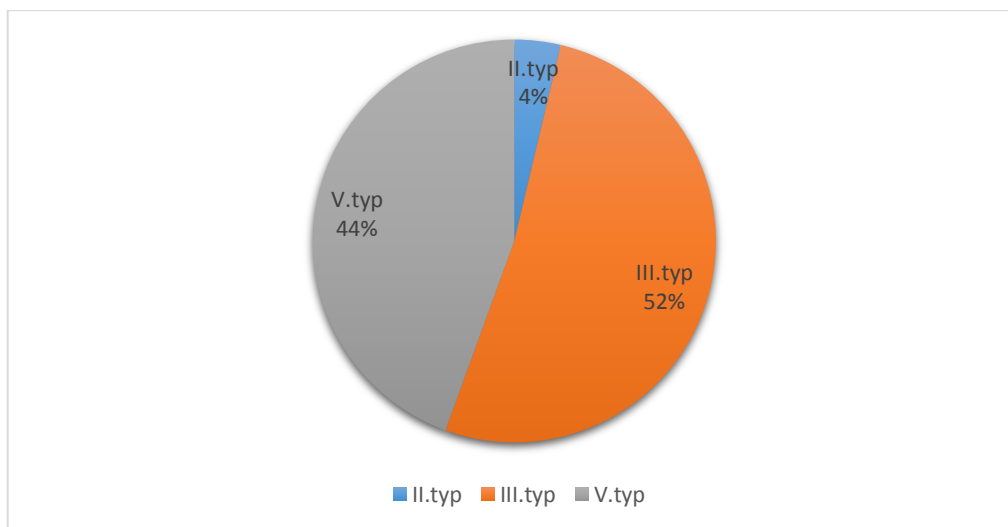
## **Výsledky**

V danom období bolo operovaných pre akromioklavikulárnu nestabilitu celkovo 67 pacientov. Do štúdie bolo zahrnutých 27 pacientov. Z toho 23 (85 %) pacientov boli muži a 4 (15 %) boli ženy. Priemerný vek pacientov pri podstúpení operácie bol 42 rokov. Najmladší operovaný pacient mal 20 rokov a najstarší operovaný pacient bol vo veku 74 rokov. Priemerná doba sledovania pacientov od operácie bola 40 mesiacov

27 pacientov bolo operovaných pre akútnu akromioklavikulárnu luxáciu. Stupeň akromioklavikulárnej instability bol klasifikovaný podľa Rockwoodovej klasifikácie na základe dostupnosti RTG snímok z archívu nášho pracoviska (Graf 7).

K operačnému riešeniu boli indikovaní všetci pacienti s V. typom poranenia a fyzicky aktívni pacienti s III. typom. V prípade jedného pacienta s II. typom poranenia sa jednalo o profesionálneho športovca s postihnutím dominantnej končatiny a potrebou včasného návratu k športovej aktivite.

Z uvedeného počtu sme použili na operáciu akútnej akromioklavikulárnej luxácie MINAR techniku u 15 (55 %) pacientov, ťahovú serkláž u 7 (26 %) pacientov, korakoklavikulárnu fixáciu u 5 (19 %) pacientov.



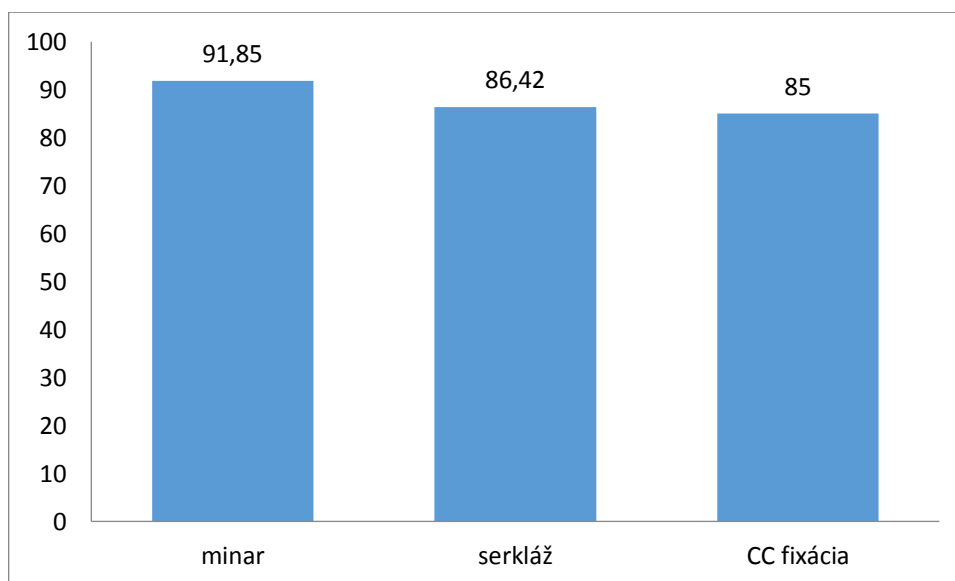
**Graf 1. Percentuálne zastúpenie jednotlivých typov akútnej akromioklavikulárnej luxácie podľa Rockwoodovej klasifikácie**

Na zhodnotenie výsledkov operačných postupov sme použili skórovacie systémy QuickDASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand) a Constant shoulder score. Constant shoulder skóre sme vypočítali na základe fyzikálneho vyšetrenia predvolaných pacientov. Na tomto

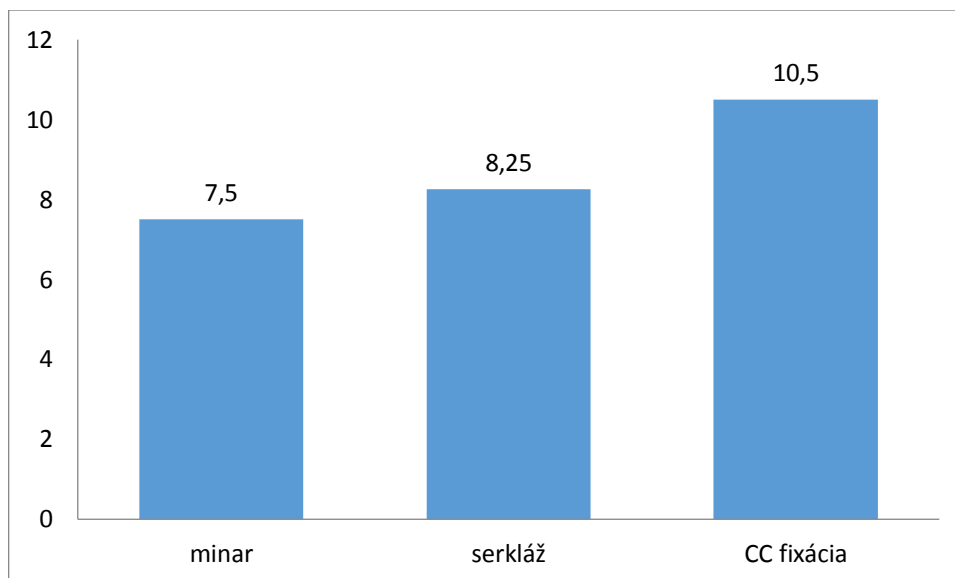
vyšetrení sa zúčastnilo 27 pacientov z celkového počtu 67 pacientov. QuickDASH skóre sme vypočítané na základe dotazníkov zaslaných pacientom.

Z hodnôt Constant shoulder score vyplýva, že najlepšie výsledky boli dosiahnuté pri použití MINAR techniky. Pacienti operovaní touto technikou dosahovali v priemere Constant shoulder score 91,85. O niečo horšie výsledky mala ťahová serkláž s priemernou hodnotou 86,42 a korakoklavikulárna fixácia s priemernou hodnotou 85 (Graf 2).

Dosiahnuté výsledky Constant shoulder score Minar techniky, serkláže a korakoklavikulárnej fixácie sme hodnotili ako výborné. Pri vzájomnom porovnaní Minar techniky a ťahovej serkláže nebol štatisticky významný rozdiel v dosiahnutom Constant shoulder score ( $p = 0,051$ ). Rovnako nebol zaznamenaný štatisticky významný rozdiel v Constant shoulder score pri porovnaní Minar techniky a korakoklavikulárnej fixácie ( $p = 0,17$ ).



**Graf 2.** Constant shoulder skóre jednotlivých typov operácií



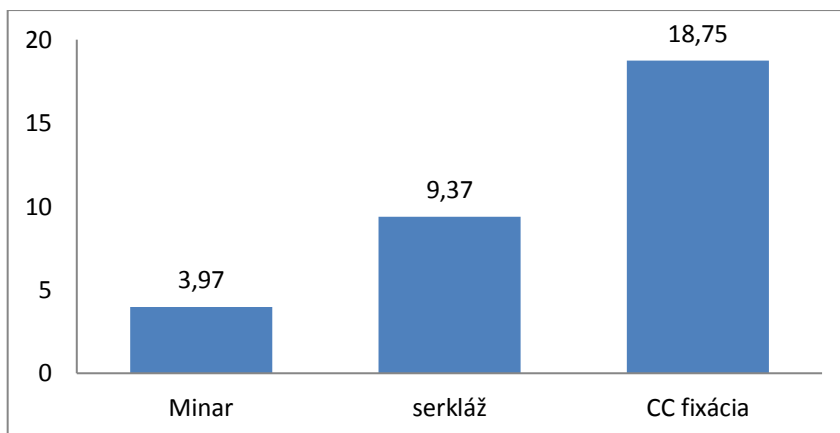
**Graf 3. QuickDASH jednotlivých typov operácií**

Z vypočítaných priemerných hodnôt QuickDASH vychádzala najlepšie ťahová serkláž s hodnotou 7,5. MINAR technika dosahovala v priemere hodnotu 8,25 a korakoklavikulárna fixácia 10,5. Tieto výsledky boli hodnotené ako výborné (Graf 3).

Rozdiely QuickDASH skóre medzi ťahovou serklážou a MINAR technikou ( $p = 0,43$ ) a ťahovou serklážou a korakoklavikulárnou fixáciou ( $p = 0,22$ ) neboli štatisticky významné. Pri použití MINAR techniky na dominantnej končatine väčšina pacientov popisovala “neprijemný” pocit pri nosení tašky cez plece v oblasti operačnej rany.

U niektorých bola v tejto oblasti hmatná tuhá rezistencia, čo je pravdepodobne fibrotizácia obaľujúca uzly na Fliptacku. Vplyv na kvalitu života to však u nich nemalo.

Významnejšie rozdiely boli zistené pri vyhodnocovaní QD – sports module medzi jednotlivými typmi operácií. Najnižšie hodnoty dosahovala MINAR technika, v priemere 3,97. Pri ťahovej serkláži boli dosiahnuté hodnoty 9,37 a pri korakoklavikulárnej fixácii 18,75 (Graf 4).

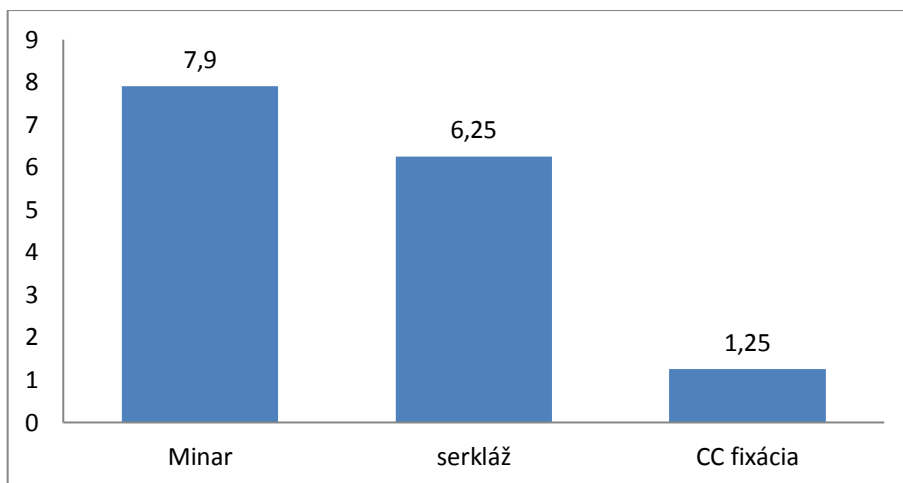


**Graf 4. QuickDASH – sports module jednotlivých typov operácií**

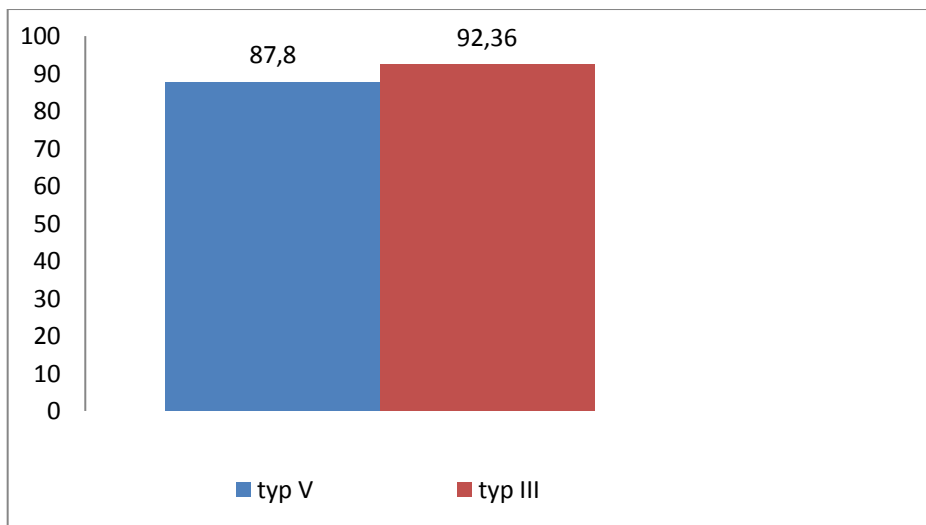
Rozdiely hodnôt QuickDASH - sports module pri použití MINAR techniky a korakoklavikulárnej fixácie neboli štatisticky významné ( $p = 0,16$ ). Počet pacientov operovaných ťahovou serklážou nebol dostatočne veľký na štatistické zhodnotenie.

Rozdiely v dosiahnutom QuickDASH sa však môžu zvýrazniť klinicky, pri vrcholových športovcoch, ktorých výkon pri mierne zvýšených hodnotách QuickDASH bude výrazne nižší ako v dobe pred úrazom.

Pri hodnotení QD – work module dosahovala v priemere najnižšie hodnoty korakoklavikulárna fixácia, 1,25. Ťahová serkláž mala priemernú hodnotu 6,25 a MINAR technika 7,9 (Graf 5). Ide o hodnoty veľmi nízke, ktoré nemajú zásadný vplyv na výkon povolania. Ani jeden z pacientov nepociťoval zásadnejšie obmedzenie pri výkone svojho povolania.

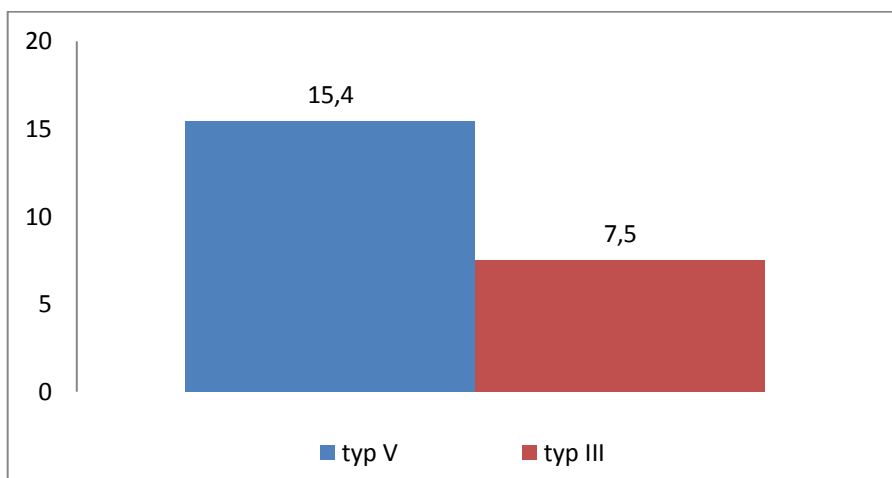


**Graf 5. QuickDASH – work module jednotlivých typov operácií**



**Graf 6. porovnanie priemerného Constant shoulder skóre typu III a V Rockwoodovej klasifikácie**  
Z 27 pacientov zaklasifikovaných podľa Rockwooda, pacienti s V. typom dosahovali priemerné Constant shoulder skóre 87,8 a pacienti s III. typom 92,36 (Graf 6).

Podobne hodnota QuickDASH dosahovala v priemere u V. typu 15,4, kým u III. typu bola takmer dvojnásobne nižšia 7,5 (Graf 7).



**Graf 7. porovnanie QuickDASH typu III a V Rockwoodovej klasifikácie**

Mierny rozdiel hodnôt v Constant shoulder score a QuickDASH medzi III. a V. typom poranenia znamená, že výsledná hybnosť, svalová sila a stupeň bolesti končatiny priamo úmerne korelovali s rozsahom poškodenia akromioklavikulárneho kĺbu pri úraze. Tieto rozdiely však boli štatisticky nevýznamné ( $p = 0,21$ ).

Rozdiely v QuickDASH medzi typom III a V boli výraznejšie ako pri porovnaní jednotlivých typov operácií navzájom. Znamená to, že stupeň poranenia akromioklavikulárneho kĺbu bol významnejším faktorom pri subjektívnom hodnotení výsledného stavu postihnutej končatiny ako zvolený typ operačného postupu. Aj napriek evidentne rozdielnym hodnotám v QuickDASH sa nejednalo o štatistický významný rozdiel ( $p = 0,13$ ).

### Komplikácie

Z celkového počtu 27 operovaných pacientov bola u 2 (7,4 %) vykonaná reoperácia pre včasné zlyhanie rekonštrukcie.

V jednom prípade došlo k zlyhaniu MINAR a v druhom o zlyhanie korakoklavikulárnej fixácie (obrázok č. 5). Pri reoperácii bola v prvom prípade použitá opäť MINAR technika. V druhom prípade Weaver-Dunn operácia.



**Obrázok č. 5. Zlyhanie MINAR techniky s reluxáciou v AC kĺbe ( S láskavým súhlasom Radiodiagnostického Oddelenia FNsP F.D. Roosevelta)**

U jedného pacienta došlo v neskoršom období k zlomeniu kľúčnej kosti v mieste transoseálne zavedených vlákien. V tomto prípade bol zvolený konzervatívny postup na žiadosť pacienta, s následným vznikom pseudoartrózy kľúčnej kosti (Obrázok č. 6).



**Obrázok č. 6. Pseudoartróza klavikuly po fixácii MINAR technikou. (S láskavým súhlasom Radiodiagnostického Oddelenia FNŠP F.D. Roosevelta)**

Pri použití ťahovej serkláže sme ani v jednom prípade nezaznamenali zlyhanie fixácie. Na druhú stranu každý pacient podstúpil extrakciu kovového materiálu či už pre jeho migráciu, iritáciu kože alebo ako plánovaný zákrok v období do 3 mesiacov od operácie.

### **Diskusia**

Poranenie akromioklavikulárneho kĺbu je častým typom poranenia najmä u aktívnych ľudí v mladom veku. Dominantne postihuje mužskú časť populácie. Väčšina akútnych akromioklavikulárnych luxácií je riešená konzervatívnou liečbou s vysokou úspešnosťou. V našej práci sme sa zamerali na vyhodnotenie operačnej liečby akromioklavikulárnej instability na našom pracovisku.

V období piatich rokov (2009- 2013) bolo na našom pracovisku operovaných pre akromioklavikulárnu instabilitu 67 pacientov. Štatisticky vyhodnotených bolo 27 z nich, 23 (85 %) pacientov boli muži a 4 (15 %) boli ženy. Priemerný vek operovaných pacientov bol 42 rokov. Pomer mužov a žien bol 6:1 čo približne koreluje s výsledkami iných autorov (Mazzocca et al, 2007; Bucholz et al, 1996).

Najstarší operovaný pacient mal 74 rokov a najmladší 20 rokov. Priemerná doba sledovania pacientov od operácie bola 40 mesiacov.

Indikáciou k operačnej liečbe boli všetci pacienti s akútnou akromioklavikulárnou luxáciou Rockwood V a fyzicky aktívni pacienti s III. typom poškodenia. Výnimku tvoril jeden profesionálny športovec s II. typom poranenia. Pri indikáciách sme okrem samotnej klasifikácie brali v úvahu aj vek, zamestnanie, dominantnosť končatiny, fyzickú a športovú aktivitu pacientov.

Naše indikačné kritéria sa zhodovali s kritériami autorov, ktorí sa pri III. type luxácie podľa Rockwooda prikláňajú k operačnej liečbe pri športovo aktívnych pacientoch (Rockwood et al, 1996, Leidel et al, 2009).

Pri kompletnej akromioklavikulárnej luxácii (Rockwood III – IV) s úplným prerušením korakoklavikulárnych väzov sme predpokladali porušenie kinematiku a biomechaniku ramenného pletenca, čo by u aktívnych jedincov viedlo k zníženej funkcii a bolestiam postihnutej končatiny. Z tohto dôvodu boli títo pacienti indikovaní na operačnú liečbu.

Výber operačného postupu závisel od preferencie a zvyklosti operátora.

Z operačných postupov sme na našom pracovisku pri riešení akútnej akromioklavikulárnej luxácie použili MINAR techniku, ťahovú serkláž a korakoklavikulárnu fixáciu. Napriek tomu, že repozícia akromioklavikulárneho kĺbu bola pri MINAR technike robená pod skiaskopickou kontrolou, bez kontroly zraku a nebolo sa tak možné presvedčiť o anatomickom postavení v kĺbe vo všetkých rovinách, dosiahnuté výsledky po niekoľko ročnom sledovaní nepotvrďovali fakt, že anatomická repozícia je kľúčovým bodom celej operácie (LaPrade et al, 2014). Rovnako sa tak aj chýbajúca horizontálna stabilita kĺbu pri MINAR technike neprejavila pri objektívnom ani subjektívnom hodnotení pacientov. Na základe výsledkov QD – sports module možno povedať, že dosiahnutie horizontálnej stability kĺbu nebolo ani pri športovo aktívnych pacientoch nevyhnuté. Na potvrdenie týchto faktov je potrebné dlhodobé sledovanie v intervale minimálne 10 rokov. V tomto období sa môžu začať prejavovať včasné degeneratívne zmeny v akromioklavikulárnom kĺbe ako následok horizontálnej nestability a neanatomickej repozície. Výhodou MINAR techniky bol miniinvazívny prístup, ktorým sa líšila od ostatných operačných postupov. Zachovali sa tak anatomické pomery a štruktúra mäkkých tkanív v okolí kĺbu, na rozdiel od ostatných operačných postupov, kde dochádzalo k iatrogénemu porušeniu tkaniva, ktoré sa zohojili menej cenným fibrotickým tkanivom. Práve tento princíp mohol byť kľúčovým pre dosiahnutie najlepších výsledkov z pomedzi všetkých operačných postupov.

Komplikácie sa vyskytli v 3 prípadoch (11 %). Medzi ne patrila reluxácia v dvoch prípadoch a zlomenina kľúčnej kosti u jedného pacienta. K reluxácii došlo pri MINAR technike v dôsledku

zlyhania Fliptacku a rozviazania uzlov a pri korakoklavikulárnej fixácii k vytrhnutiu skoby z korakoidu. Zlomenina kľúčnej kosti bola v mieste navítaných otvorov, čím sa toto miesto stalo vulnerabilným. Mohlo tiež súvisieť s compliance pacienta a jeho predčasným zaťažovaním končatiny.

Použitie akromioklavikulárnej fixácie pomocou ťahovej serkláže dosahovala “takmer rovnaké” výsledky Constant shoulder score a QuickDASH ako MINAR technika. Pri tejto metóde bola dosiahnutá anatomická repozícia v kĺbe pod kontrolou zraku a jej stabilizácia v horizontálnej aj vertikálnej rovine. Ani v jednom prípade nebola nutná reoperácia pre zlyhanie materiálu.

Ale každý pacient sa podrobil extrakcii materiálu pre iritáciu kože z vycestovania Kirschnerovýchdrôtov alebo ako prevencii ich zlomenia a migrácie. Niektorými autormi popisované migrácie Kirschnerových drôtov do vzdialených orgánov a tkanív (Larsen et al, 1986) sme nezaznamenali ani v jednom prípade. Zahnutie drôtov na ich konci a ich zanorenie do kortikalis klavikuly, rovnako ako ich včasná extrakcia, boli úspešné opatrenia k prevencii migrácie drôtov.

Nutnosť dvoch operácií bola z pohľadu pacientov veľkou nevýhodou. V priebehu štúdie sa ani u jedného zo sledovaných pacientov neprejavili včasné degeneratívne zmeny v kĺbe, ktoré boli popisované niektorými autormi (Taft et al, 1986). Na ich eventuálny výskyt bol potrebný dlhší interval sledovania od operácie. Osteolýzu laterálneho konca klavikuly pri tomto type fixácie, popisovanú niektorými autormi (Eskola et al, 1991), sme nezaznamenali.

Metódy anatomickej rekonštrukcie korakoklavikulárnych väzov šlachovými graftami, vyzdvihovalé niektorými autormi (Grutter et al, 2006; Thomas et al, 2011; Tauber et al, 2009), sme na našom pracovisku nepoužívali. Táto metóda predlžuje operačný čas a tým aj riziko vzniku pooperačných komplikácií. Taktiež je nutná ďalšia operačná rana a odber graftu môže spôsobiť poruchu biomechaniky a kinematiky donorského miesta. Z týchto dôvodov uvedený typ rekonštrukcie nepokladáme za prospešný.

## Záver

Pri chirurgickej liečbe akútnej akromioklavikulárnej instability je k dispozícii široká škála operačných postupov. Tieto sa navzájom odlišujú spôsobom fixácie a rekonštrukcie poranených väzov. Metódy používané na našom pracovisku dosahovali výborné výsledky s priemernými hodnotami Constant shoulder score v rozmedzí 85 – 91,85 a QuickDASH 7,5–10,5. Medzi jednotlivými metódami neboli štatisticky významné rozdiely v dosiahnutom Constant shoulder score ani QuickDASH. Rozdielne hodnoty sme zistili v dosiahnutom QuickDASH- sports module, kde miniinvazívna MINAR technika dosiahla niekoľkonásobne nižšie hodnoty oproti ostatným operačným postupom. Rozdiely ani v tomto prípade však neboli štatisticky významné. Môžu však byť klinicky významnými u vrcholových športovcov.

Tvrdenia mnohých autorov považujú akromioklavikulárnu fixáciu pomocou ťahovej serkláže za obsolentnú metódu spojenú s vysokým počtom komplikácií. Tento typ fixácie dosiahol v našom súbore Constant shoulder score 86,42 a QuickDASH 7,5 čo sme hodnotili ako výborný výsledok a považujeme ju za spoľahlivú. Navyše ani v jednom prípade nebola nutná reoperácia pre zlyhanie fixácie a nevyskytli sa ani migrácie drôtov do vzdialených orgánov a tkanív. Jedinou nevýhodou tejto fixácie je, že každý pacient musel podstúpiť ďalšiu operáciu, ktorou bola extrakcia materiálu.

Rovnako ako v literatúre, tak ani na základe nášho pozorovania nemôžeme jednoznačne stanoviť konkrétny operačný postup ako zlatý štandard. Spôsob operačnej techniky preto mnohokrát závisí na preferencii operátora.

Je jasné, že luxácie typu III podľa Rockwooda mali priaznivejšie pooperačné výsledky v porovnaní s typom V. Výsledná hodnota Constant shoulder score a QuickDASH priamo úmerne korelovali so stupňom poškodenia akromioklavikulárneho kĺbu pri úraze. Avšak ani tieto hodnoty sa nepohybovali v intervale štatistickej významnosti.

## ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

ALLMAN, F.L. Jr. 1967. Fractures and ligamentous injuries of the clavicle and its articulation. In *Journal of the bone and joint surgery. American volume*, 1967, roč. 49, č. 4, s. 774-784.

BALDWIN, K. – NAMDARI, S. – ANDERSEN, J.R. et al. 2010. Luggagetag technique of anatomic fixation of displaced acromioclavicular joint separations. In *Clinical orthopaedics and related research.*, 2010, roč. 468, č. 1, s. 259-265.

BEARDEN, J.M. – HUGHSTON, J.C. – WHATLEY, G.S. 1973. Acromioclavicular dislocation: Method of treatment. In *Journal of sports medicine.*, 1973, roč. 1, č. 4, s. 5-17.

BEIM, G.M. 2000. Acromioclavicular joint injuries. In *Journal of athletic training.*, 2000, roč. 35, č. 3, s. 261-267.

BERSON, B.L. – GILBERT, M.S. – GREEN, S. 1978. Acromioclavicular dislocations: treatment by transfer of the conjoined tendon and distal end of the coracoid process to the clavicle. In *Clinical Orthopaedics and related research.*, 1978, č. 135, s. 157-164.

BONTEMPO, N. – MAZZOCCA, A.D. 2010. Biomechanics and treatment of acromioclavicular and sternoclavicular joint injuries. In *British journal of sports medicine.*, 2010, roč. 44, č. 5, s. 361-369.

BOSWORTH, B.M. 1941. Acromioclavicular separation: new method of repair. In *Surgery, gynecology & obstetrics.*, 1941, roč. 73, s. 866-871.

BOSWORTH, B.M. 1949. Complete acromioclavicular dislocation. In *New England journal of medicine.*, 1949, roč. 241, č. 6, s. 221-5.

BUCHOLZ, R.W. – HECKMAN, J.D. – COURT-BROWN, C.M. 2006. *Rockwood and Green's fractures in adults*. 6<sup>th</sup>ed. Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins, 2006. 2400 s.

CAHILL, B.R. 1982. Osteolysis of the distal part of the clavicle in male athletes. In *Journal of bone joint surgery. American volume.*, 1982, roč. 64, č. 7, s. 1053-1058.

CANALE, S.T. – BEATY, J.H. 2008. *Campbell's operative orthopaedics*. 11<sup>th</sup>ed. Philadelphia : Mosby/Elsevier, 2008. 4899 s.

- CHOI, S.W. – LEE, T.J. – MOON, K.H. et al. 2008. Minimally invasive coracoclavicular stabilization with suture anchors for acute acromioclavicular dislocation. In *American journal of sports medicine.*, 2008, roč. 36, č. 5, s. 961-965.
- COLLINS, D.N. Disorders of the acromioclavicular joint. In ROCKWOOD, C.A.Jr. - MATSEN, F.A.III *The shoulder*. 4th ed. vol. 1. Philadelphia : Saunders/Elsevier, 2009. , s. 453-514.
- COX, J.S. 1981. The fate of the acromioclavicular joint in athletic injuries. In *American journal of sports medicine.*, 1981, roč. 9, č. 1, s. 50-53.
- DEARDEN, P.M. – FERRAN, N.A. – MAQSOOD, M. 2010. A modified Weaver-Dunn procedure without need for internal fixation. In *Acta orthopaedica Belgica.*, 2010, roč. 76, č. 1, s. 120-123.
- DELEE, J. - DREZ, D. - MILLER, M.D. 2003. *DeLee & Drez's orthopaedic sports medicine : principles and practice*. 2<sup>nd</sup>ed. Philadelphia : Saunders, 2003. 2623 s.
- ERAK, S. – PELLETIER, M.H. – WOODS, K.R. et al. 2008. Acromioclavicular reconstructions with hamstring tendon grafts: a comparative biomechanical study. In *Journal of shoulder and elbow surgery.*, 2008, roč. 17, č. 5, s. 772-778.
- FRASER-MOODIE, J.A. – SHORTT, N.L. – ROBINSON, C.M. 2008. Injuries to the acromioclavicular joint. In *Journal of bone and joint surgery. British volume.*, 2008, roč. 90, č. 6, s. 697-707.
- GONZALEZ-LOMAS, G. – JAVIDAN, P. – LIN, T. et al. 2010. Intramedullary acromioclavicular ligament reconstruction strengthens isolated coracoclavicular ligament reconstruction in acromioclavicular dislocations. In *American journal of sports medicine.*, 2010, roč. 38, č. 10, s. 2113-2122.
- GRUTTER, P.W. – PETERSEN, S.A. 2005. Anatomical acromioclavicular ligament reconstruction: a biomechanical comparison of reconstructive techniques of the acromioclavicular joint. In *American journal of sports medicine.*, 2005, roč. 33, č. 11, s. 1723-1728.
- IANNOTTI, J.P. – WILLIAMS, G.R. – MINIACI, A. et al. 2014. *Disorders of the shoulder: diagnosis and management*. 3<sup>rd</sup>ed. Vol. 1. Baltimore : Wolter Kluwers Health, 2014. 832 s.

JONES, O. 2015. *The clavicle* [online]. Leicester : Teach Me Anatomy, 1 Feb 2015 [cit. 2015-08-15]. Dostupné z: <<http://teachmeanatomy.info/upper-limb/bones/clavicle/>>.

KAZDA, S. - PAŠA, L. - POKORNÝ, V. 2011. Klinické výsledky operačného řešení acromioclavikulárnej luxácie se sutúrou a bez sutúry väzů. In *Rozhledy v chirurgii* ., 2011, roč. 90, č. 10, s. 561-564.

KIM, S. – BLANK, A. – STRAUSS, E. 2014. Management of type 3 acromioclavicular joint dislocations - current controversies. In *Bulletin of the Hospital for the joint diseases (2013)*., 2014, roč. 72, č. 1, s. 53-60.

KLASSEN, J.F. – MORREY, B.F. – AN, K. 1997. Surgical anatomy and function of the acromioclavicular and coracoclavicular ligaments. In *Operative techniques in sports medicine*., 1997, roč. 5, č. 2, s. 60-64.

KLEPPS, S. 2013. The classification and treatment of acromioclavicular separations. In NICHOLSON, G.P. *Orthopaedic knowledge update: shoulder and elbow*. 4<sup>th</sup>ed. Rosemont - American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2013. Chapter 39, s. 1-9.

KNIFE, H. - GAILLARD, F. 2015. Acromioclavicular joint injury (Rockwood classification). In *Radiopaedia.org* [online]. 2005-2015[cit.2015-08-15]. Dostupné z: <<http://radiopaedia.org/articles/acromioclavicular-joint-injury-rockwood-classification>>.

LAPRADE, R.F. – SUROWIEC, R.K. – SOCHANSKA, A.N. et al. 2014. Epidemiology, identification, treatment and return to play of musculoskeletal-based icehockey injuries. In *British journal of sports medicine*., 2014, roč. 48, č. 1, s. 4-10.

LARSEN, E. - BJERG-NIELSEN, A. – CHRISTENSEN, P. 1986. Conservative or surgical treatment of acromioclavicular dislocation. A prospective, controlled, randomized study. In *Journal of the bone and joint surgery. American volume*., 1986, roč. 68, č. 4, s. 552-555.

LEIDEL BA, BRAUNSTEIN V, KIRCHHOFF C, PILOTTO S, MUTSCHLER W, BIBERTHALER P. Consistency of long-term outcome of acute Rockwood grade III acromioclavicular joint separations after K-wire transfixation. In *J Trauma*. 2009 Jun. 66(6):1666-71.

LEIDEL BA, BRAUNSTEIN V, PILOTTO S, MUTSCHLER W, KIRCHHOFF C. Mid-term outcome comparing temporary K-wire fixation versus PDS augmentation of Rockwood grade III acromioclavicular joint separations. *BMC Res Notes*. 2009 May 9. 2:84.

LINDSEY, R.W. – GUTOWSKI, W.T. 1986. The migration of a broken pin following fixation of the acromioclavicular joint. A case report and review of the literature. In *Orthopedics.*, 1986, roč. 9, č. 3, s. 413-416.

LYNCH, T.S. – SALTZMAN, M.D. – GHODASRA, J.H. et al. 2013. Acromioclavicular joint injuries in the National Football League: epidemiology and management. In *American journal of sports medicine.*, 2013, roč. 41, č. 12, s. 2904-2908.

MACDONALD, P.B. – LAPOINTE, P. 2008. Acromioclavicular and sternoclavicular joint injuries. In *Orthopedic clinics of North America.*, 2008, roč. 39, č. 4, s. 535-545, viii.

MAZZOCCA, A.D. – ARCIERO, R.A. – BICOS, J. 2007. Evaluation and treatment of acromioclavicular joint injuries. In *American journal of sports medicine.*, 2007, roč. 35, č. 2, s. 316-29.

MAYR, E. – BRAUN, W. – EBER, W. et al. 1999. Versorgung von ACG-Sprengungen. Zentraler Kirschner-Draht und PDS Kordel. In *Unfallchirurg.*, 1999, roč. 102, č. 4, s. 278-286.

McFARLAND, E.G. – BLIVIN, S.J. – DOEHRING, C.B. et al. 1997. Treatment of grade III acromioclavicular separations in professional throwing athletes: results of a survey. In *American journal of orthopedics (Belle Mead NJ).*, 1997, roč. 26, č. 11, s. 771-774.

McPHEE, I.B. 1980. Inferior dislocation of the outer end of the clavicle. In *Journal of trauma.*, 1980, roč. 20, č. 8, s. 709-710.

MICHLITSCH, M.G. – ADAMSON, G.J. – PINK, M. et al. 2010. Biomechanical comparison of a modified Weaver-Dunn and a free-tissue graft reconstruction of the acromioclavicular joint complex. In *American journal of sports medicine*, 2010, roč. 38, č. 6, s. 1196-1203.

MIKEK, M. 2008. Long-term shoulder function after type I and II acromioclavicular joint disruption. In *American journal of sports medicine.*, 2008, roč. 36, č. 11, s. 2147-2150.

NEVIASER, J.S. 1952. Acromioclavicular dislocation treated by transference of the coracoacromial ligament. In *AMA Archives of surgery.*, 1952, roč. 64, č. 3, s. 292-297.

NICHOLSON, G. P. 1999. Anterior and posterior instability of the distal clavicle after acromioclavicular resection: clinical characteristics and results of operative stabilization. In *Orthopaedic transaction.*, 1999, roč. 22, s. 1190-1191.

NUBER, G.W. – BOWEN, M.K. 1997. Acromioclavicular joint injuries and distal clavicle fractures. In *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons.*, 1997, roč. 5, č. 1, s. 11-18.

PETERSEN, W. – ZANTOP, T. 2012. *Minar®. Minimal invasive AC joint reconstruction* [online]. Tuttlingen : Endoworld, 2012. 12 s. [cit. 2015-08-15]. Dostupné z: <[https://www.karlstorz.com/cps/rde/xbcr/karlstorz\\_assets/ASSETS/2184230.pdf](https://www.karlstorz.com/cps/rde/xbcr/karlstorz_assets/ASSETS/2184230.pdf)>.

PETERSSON, C.J. 1983. Degeneration of the acromioclavicular joint. A morphological study. In *Acta orthopædica Scandinavica.*, 1983, roč. 54, č. 3, s. 434-438.

PHILLIPS, A.M. – SMART, C. – GROOM, A.F. 1998. Acromioclavicular dislocation. Conservative or surgical therapy. In *Clinical orthopaedics and related research.*, 1998, č. 353, s. 10-17.

PETERSSON C.J. - REDLUND-JOHNELL, I. 1983. Radiographic joint space in normal acromioclavicular joints. In *Acta orthopædica Scandinavica.*, 1983, roč. 54, č. 3, s. 431-433.

PRESS, J. – ZUCKERMAN, J.D. – GALLAGHER, M. et al. 1997. Treatment of grade III acromioclavicular separations. Operative versus nonoperative management. In *Bulletin of the Hospital for Joint Diseases Orthopaedic Institute.*, 1997, roč. 56, č. 2, s. 77-83.

ROCKWOOD, C.A. - GREEN, D.P. 1996. *Rockwood and Green's fractures in adults.* 4<sup>th</sup>ed. Philadelphia : Lippincott-Raven, 1996. 2405 s.

ROCKWOOD, C.A. – GREEN, D.P. 1984. *Fractures in adults.* 2<sup>nd</sup>ed. Philadelphia : Lippincott, 1984. 1832 s.

ROCKWOOD, C.A. Jr. - YOUNG, D.C. 1990. Disorders of the acromioclavicular joint. In ROCKWOOD, C.A. Jr. – MATSEN, F.A.III. *The shoulder.* Vol.1. Philadelphia : Saunders, 1990, s. 413-476.

SALTER, E.G. JR. – NASCA, R.J. – SHELLEY, B.S. 1987. Anatomical observations on the acromioclavicular joint and supporting ligaments. In *American journal of sports medicine.*, 1987, roč. 15, č. 3, s. 199-206.

SIM, E. – SCHWARZ, N. – HÖCKER, K. et al. 1995. Repair of complete acromioclavicular separations using the acromioclavicular-hook plate. In *Clinical orthopaedics and related research.*, 1995, č. 314, s. 134-142.

SCHLEGEL TF, BURKS RT, MARCUS RL, DUNN HK. A prospective evaluation of untreated acute grade III acromioclavicular separations. *Am J Sports Med.* 2001 Nov-Dec. 29(6):699-703.

TAUBER, M. – GORDON, K. – KOLLER, H. et al. 2009. Semitendinosus tendon graft versus a modified Weaver-Dunn procedure for acromioclavicular joint reconstruction in chronic cases: a prospective comparative study. In *American journal of sports medicine*, 2009, roč. 37, č. 1, s. 181-190.

TISCHER, T. – SALZMANN, G.M. - EL-AZAB, H. et al. 2009. Incidence of associated injuries with acute acromioclavicular joint dislocations types III through V. In *American journal of sports medicine.*, 2009, roč. 37, č. 1, s. 136-139.

THOMAS, K. – LITSKY, A. – JONES, G. et al. 2011. Biomechanical comparison of coracoclavicular reconstructive techniques. In *American journal of sports medicine.*, 2011, roč. 39, č. 4, s. 804-810.

TOSSY, J.D. – MEAD, N.C. – SIGMOND, HM. 1963. Acromioclavicular separations: useful and practical classification for treatment. In *Clinical orthopaedics and related research.*, 1963, roč. 28, s. 111-119.

TRAINER, G. – ARCIERO, R.A. – MAZZOCCA, A.D. 2008. Practical management of grade III acromioclavicular separations. In *Clinical journal of sport medicine.*, 2008, roč. 18, č. 2, s. 162-166.

WEAVER, J.K. – DUNN, H.K. 1972. Treatment of acromioclavicular injuries, especially complete acromioclavicular separation. In *Journal of bone and joint surgery. American volume.*, 1972, roč. 54, č. 6, s. 1187-1194.

WOJTYS EM, NELSON G. Conservative treatment of Grade III acromioclavicular dislocation. In *Clin Orthop Relat Res.* 1991 Jul. 112-9

ZANCA, P. 1971. Shoulder pain: involvement of the acromioclavicular joint. (Analysis of 1,000 cases). In *American journal of roentgenology, radium therapy, and nuclear medicine.*, 1971, roč. 112, č. 3, s. 493-506.